



Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:
Minera Panamá, S.A.



Mayo, 2019

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera  Panamá

Elaborado por:



Mayo, 2019.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIVEDA-003-2012/ Act. 2018	Venicia Cerrud DIPROCA-AA-037-2012/ Act. 2017	Roy Quintero DIPROCA-AA-031- 2013/ Act. 2017	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción	4
2.4.2. Objetivo general	5
2.4.3. Objetivos específicos.....	5
2.4.4. Metodología	5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados.....	6
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral.....	7
2.4.5. Resultados	8
2.4.6. Conclusiones	13
2.4.7. Recomendaciones	14
2.4.8. Bibliografía.....	14
Anexos	
Anexo 2.4.1 Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral	
Anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición	
Anexo 2.4.3 Certificados de calibración de los equipos de medición	
Anexo 2.4.4 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá	
Anexo 2.4.5 Cadenas de Custodia	

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA, 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, la cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación *“toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores”*.

Este documento corresponde al Vigésimo Quinto Informe del Monitoreo de Ruido Laboral (Trigésimo Informe de Seguimiento), en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en: Planta de Procesos (Área 323), Planta de Procesos (Área 336 – Flotación), Planta de Procesos (Área 305 – Flotación), Taller TUSA, Taller de Comagro, S.A., Planta de Generación Eléctrica y Taller Archis TMF.

2.4.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del Proyecto.
- Verificar el uso adecuado de los protectores auditivos.
- Efectuar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a diferentes niveles de ruido dentro de los frentes de trabajo escogidos.
- Comparar los resultados obtenidos con los límites máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de mecánica, construcción de infraestructuras y trituración de rocas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a distintos niveles de ruido y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

2.4.4.1. Determinación de dosis de ruido percibida cuando se utiliza un tipo de protección auditiva.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la dosis de ruido percibida de acuerdo con lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (NIOSH), por medio de la fórmula siguiente:

L_{Aeq} obtenido en la dosimetría – [(Nivel de Reducción de Ruido x % de degradación según el tipo de protector auditivo) -7dB]

2.4.4.2. Determinación de dosis de ruido percibida cuando se utiliza doble protección auditiva.

En los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice doble protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo con lo establecido en la Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos según el Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), por medio de las siguientes fórmulas:

1. Cálculo del índice de reducción único de ambos atenuadores auditivos

$$SNR_{(O+T)} = 33 \text{Log} (0.4SNR_O + 0.1SNR_t)$$

SNR_T = índice de reducción único del tapón auditivo

SNR_O = índice de reducción único de la orejera

2. Cálculo de dosis de ruido percibida mediante el método SNR.

$$L'_A = L_c - SNR_{(O+T)}$$

L' _A = dosis de ruido percibida

L_c = valor de ruido medida

SNR_(O+T) = índice de reducción único de la doble protección

2.4.4.3. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral					
Equipo empleado	Dosímetros				
Fabricante	Cirrus Research plc	Cirrus Research plc	Casella Insight	Casella Insight	Casella Insight
Modelo	CR: 120A MK500290	CR: 120A MK500455	CEL-352 1021946	CEL-352 1021947	CEL-352 1021948
Fecha de calibración	12 de marzo de 2019	12 de marzo de 2019	30 de noviembre de 2018	30 de noviembre de 2018	30 de noviembre de 2018
Escala	A				
Respuesta	Lenta				
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho (8) horas de trabajo. Dosis de 88 dB(A) para una jornada de cinco (5) horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.				
Nombre del técnico	Venicia Cerrud y Jorge Ortega				

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2019. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.4. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a altos niveles de ruido.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996, DGNTI-COPANIT-44-2000)

Basado en la norma de servicio ANSI S12.19-1996, los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja de éste y se midió el Leq. El porcentaje de dosis se determinó para un período de 5 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 y el anexo 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. Como criterios de atenuación se utilizó el valor de 0.50 correspondiente a los insertables de espuma de recuperación lenta e insertables a la medida y de 0.75 para las orejeras, según lo dicta el Instituto Nacional de Seguridad y Salud (NIOSH).

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones dosimetrías de ruido - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Planta de Procesos (Área 323)	7 de mayo de 2019 8:03 a.m.	Carlos Quinzada	978500 N/ 530010 E	Señalador de grúa
Planta de Procesos (Área 323)	7 de mayo de 2019 8:09 a.m.	José R. Vega	978500N/ 530010 E	Carpintero y trabajo con acero
Planta de Procesos (Área 336 – Flotación)	7 de mayo de 2019 8:25 a.m.	Gustavo Fuentes	978531 N/ 539790 E	Soldador
Planta de Procesos (Área 336 – Flotación)	7 de mayo de 2019 8:32 a.m.	Rubén Coca	978519 N/ 539802 E	Soldador
Planta de Procesos (Área 305 – Flotación)	7 de mayo de 2019 8:42 a.m.	Miguel Raza	978570 N/ 539760 E	Soldadura, esmerilado y corte
Taller TUSA	8 de mayo de 2019 7:53 a.m.	Dayra Gutiérrez	981679 N/ 588302 E	Asistente (Trabajos de oficina)
Taller Comagro, S.A.	8 de mayo de 2019 8:06 a.m.	José Luis Guevara	981806 N/ 537901 E	Ayudante de mecánica
Taller Comagro, S.A.	8 de mayo de 2019 8:06 a.m.	Alexander Araúz	981806 N/ 537901 E	Ayudante general

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Taller Archis - TMF	8 de mayo de 2019 8:27 a.m.	Agapito Lorenzo	982642 N/ 537338 E	Esmerilar y limpiar piezas
Planta de Generación Eléctrica	9 de mayo de 2019 10:22 a.m.	Alexandra Aparicio	996772 N/ 533916 E	Operador de Planta
Planta de Generación Eléctrica	9 de mayo de 2019 10:26 a.m.	Stephanie Bernard	996772 N/ 533916 E	Técnico de Campo
Planta de Generación Eléctrica	9 de mayo de 2019 10:27 a.m.	Carlos Arosemena	996772 N/ 533916 E	Operador de campo

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

2.4.5.1. Dosimetría en colaboradores que utilizaban solo un tipo de protección auditiva

En la tabla 2.4.3 se muestran los datos obtenidos en las mediciones efectuadas en las diferentes áreas del Proyecto (ver anexo 2.4.2 Data generada por los equipos de medición).

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos en las mediciones de las dosimetrías a colaboradores con un solo tipo de protección auditiva

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)³	Carlos Quinzada	Planta de Procesos (Área 323)	Grúa, yacama, martillo, sierra eléctrica	No utilizaba	-	-	87.1 dB(A)	87.1 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	José R. Vega	Planta de Procesos (Área 323)	Grúa, yacama, martillo, sierra eléctrica	No utilizaba	-	-	84.7 dB(A)	84.7 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Gustavo Fuentes	Planta de Procesos (Área 336 - Flotación)	Sierra eléctrica	Insertable de espuma	29 dB	0.50	86.2 dB(A)	78.7 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Rubén Coca	Planta de Procesos (Área 336 - Flotación)	Esmeril	Insertable de espuma	29 dB	0.50	89.4 dB(A)	81.9 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Miguel Raza	Planta de Procesos (Área 305 - Flotación)	Esmeril	Insertable a la medida	21 dB	0.50	90.9 dB(A)	87.4 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Dayra Gutiérrez	Taller TUSA	Generador eléctrico, compresor de aire	No utilizaba	-	-	76.9 dB(A)	76.9 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	José Luis Guevara	Taller Comagro, S.A.	Compresor de aire, pistola neumática,	Orejas	28 dB	0.75	97.3 dB(A)	83.3 dB(A)	85 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	Área de trabajo	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ¹	Criterio de atenuación	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
			generador eléctrico						
TPP (8 horas)³	Alexander Araúz	Taller Comagro, S.A.	Maquinaria de la planta generadora (soplador)	Orejeras	28 dB	0.75	93.6 dB(A)	79.6 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)³	Agapito Lorenzo	Taller Archis - TMF	Maquinaria de la planta generadora (soplador)	Insertable de espuma	29 dB	0.50	94.3 dB(A)	86.8 dB(A)	85 dB(A)
TPP (5 horas)²	Alexandra Aparicio	TMF (Área de construcción)	Cortadora de disco manual	Orejeras	27 dB	0.75	82.7 dB(A)	69.5 dB(A)	88 dB(A)
TPP (5 horas)²	Stephanie Bernard	Planta de Generación Eléctrica	Flexible, esmeril, soldadura, martillo	Insertable de espuma	29 dB	0.50	83.7 dB(A)	76.2 dB(A)	88 dB(A)
TPP (5 horas)²	Carlos Arosemena	Planta de Generación Eléctrica	Turbina, blower, bomba	Insertable de espuma	29 dB	0.50	85.1 dB(A)	77.6 dB(A)	85 dB(A)

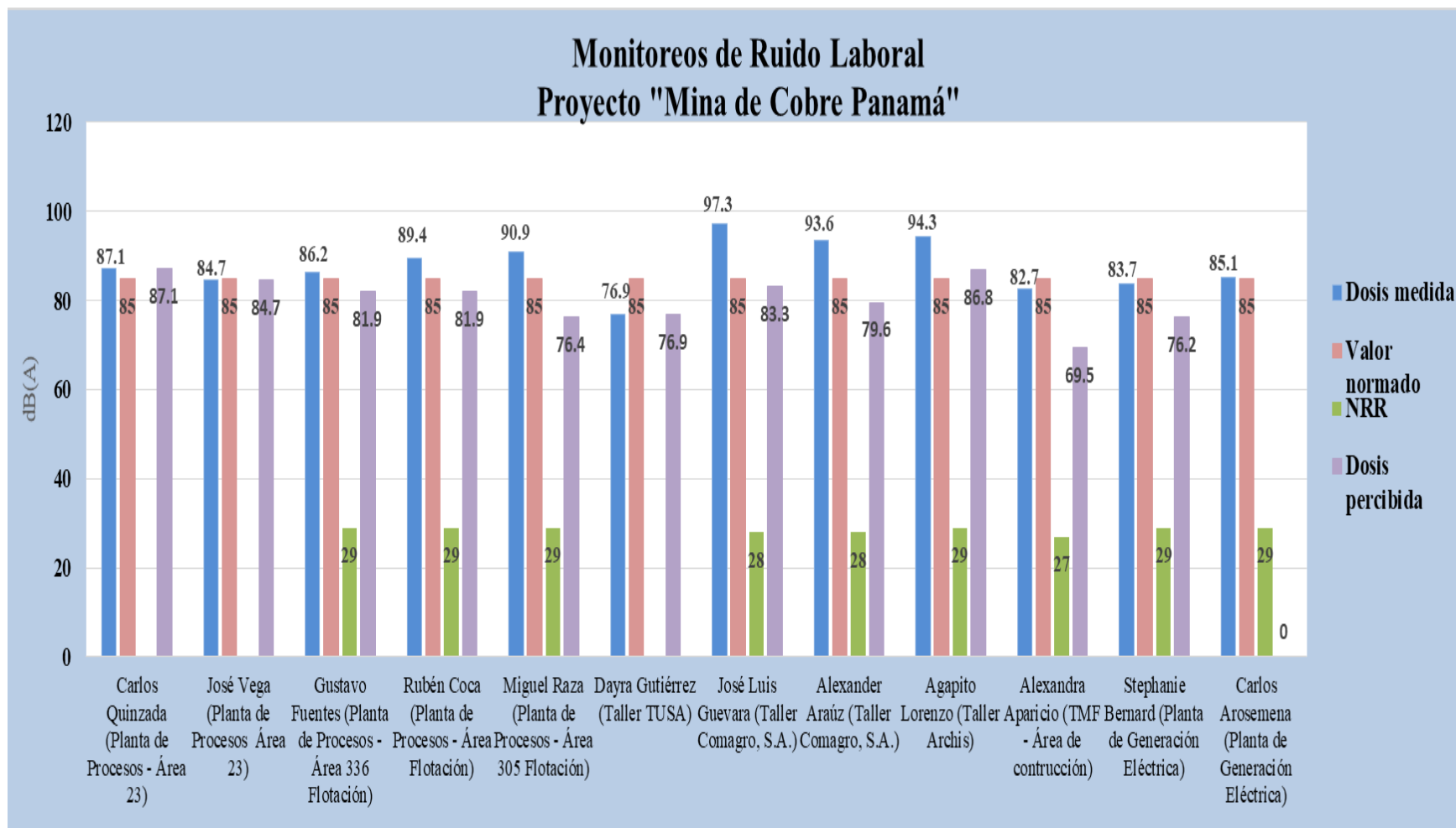
Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

¹NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el EPP.

²TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en cinco (5) horas de exposición con un sonido constante.

³TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores con solo un tipo de atenuador



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

En la gráfica 2.4.3 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

2.4.6. Conclusiones

Durante el recorrido en los diferentes frentes de trabajo del Proyecto, se pudo evidenciar el uso adecuado de protección auditiva por parte de la mayoría de los colaboradores que realizaban actividades generadoras de ruido; donde los equipos más utilizados fueron los insertables auditivos desechables de espuma.

El 75% (9) de las dosimetrías realizadas en el Proyecto Mina de Cobre Panamá, correspondientes al Trigésimo Informe de Seguimiento, cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 5 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan estos trabajadores no afectan su salud.

Sin embargo, la dosimetría realizada a los colaboradores Carlos Quinzada en la Planta de Procesos (Área 323), Miguel Raza en la Planta de Procesos (Área 305 – Flotación) y Agapito Lorenzo en Taller Archis; no cumplen con el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborales de 8 horas. Cabe señalar que el colaborador Carlos Quinzada, no utilizaba algún tipo de protección auditiva.

Los colaboradores Miguel Raza y Agapito Lorenzo utilizaba protección auditiva en este caso insertables a la medida e insertables de espuma (NRR: 21 dB(A) y 29 dB(A)) respectivamente.

2.4.7. Recomendaciones

- Mantener la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar las inspecciones internas para verificar el uso correcto y obligatorio del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Evaluar las rotaciones de todo aquel personal que labore por más de 8 horas diarias y se encuentre expuesto a altos niveles de ruido.
- Reemplazar el tipo protectores auditivos utilizados por los colaboradores propensos a sufrir afectaciones, por unos con mayor nivel de reducción de ruido.
- Efectuar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Aumentar las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: <http://www.acgih.org/store/>

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: <http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf>

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: <http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf>

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Departamento de Salud Ocupacional. Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos. 7. 18 de febrero, 2019, De Instituto de Salud Pública de Chile Base de datos.

Anexos

Anexo 2.4.1. Registro fotográfico de los monitoreos de ruido laboral



Imagen 2.4.1. y 2.4.2. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Procesos (Área 323),
978500 N/ 530010 E



Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Procesos (Área 323),
978500 N/ 530010 E



Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Procesos (Área 336 - Flotación), 978531 N/ 539790 E



Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Procesos (Área 336 - Flotación), 978519 N/ 539802 E



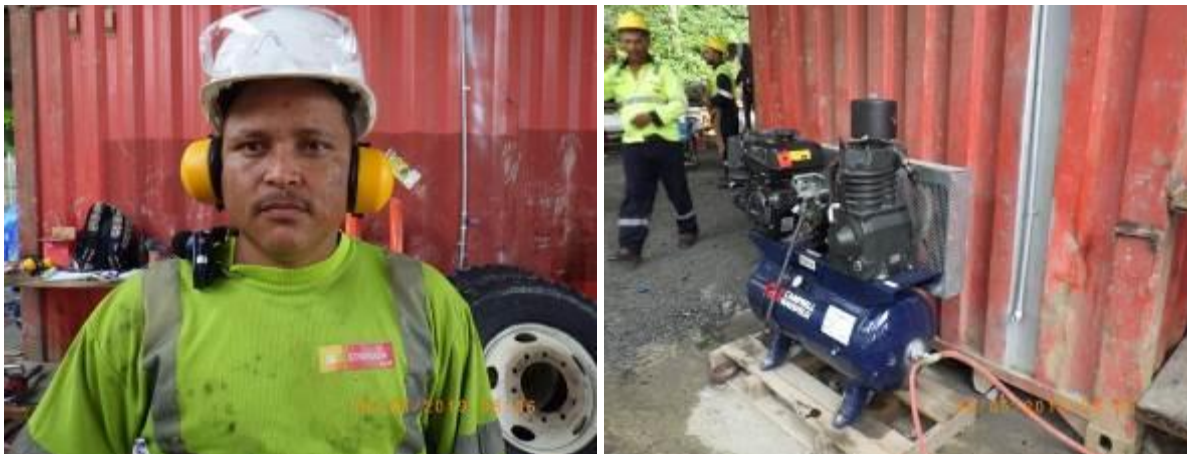
Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral en la Planta de Procesos (Área 305 - Flotación), 978570 N/ 539760 E



Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral en Taller TUSA (981679 N/ 588302 E)



Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral en Taller Comagro, S.A.
(981806 N/ 537901 E)



Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de ruido laboral en Taller Comagro, S.A.
(981806 N/ 537901 E)



Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral en Taller Archis – TMF
(982642 N/ 537338 E)



Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(996772 N/ 533916 E)



Imagen 2.4.21. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(996772 N/ 533916 E)



Imagen 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica
(996772 N/ 533916 E)

Anexo 2.4.2. Data generada por los equipos de medición

Planta de Procesos (Área 323)



Casella-CEL-Ltd.



Modelo-Instrumento CEL-352

Número serie 1021947

Pa2Hrs 1.82

Fecha y hora inicial 7/5/2019-08:35:58

%Dosis (Q3-C=85) 179.46%

Duración 08:58:17 HH:MM:SS

Cal (antes) SPL 114.01 dB

Fecha y hora final 7/5/2019-17:32:15

Sobrecarga No

LAeq 87.1 dB

Dosis proy (Q3-C=80-T1=0) 507.9%

LCpeak 135.4 dB

Lepd (Proj.) 87.6 dB

Lex8h (Proj.) 87.6 dB

Notas Carlos Quinzada-Señalero-de-grúa



Planta de Procesos (Área 323)



Casella-CEL-Ltd.ª



Modelo-Instrumento CEL-352

Número serie 1021948

Pa2Hrs 1.03

Fecha y hora inicial 7/5/2019-13:53:24

%Dosis (Q3-C=85) 101.92%

Duración 08:48:42-HH:MM:SS

Cal (antes) SPL 114.01-dB

Fecha y hora final 7/5/2019-22:43:06

Sobrecarga No

LAeq 84.7-dB

Dosis proy (Q3-C=80-T1=0) 292.1%

LCpeak 142.4-dB

Lepd (Proj.) 85.1-dB

Lex8h (Proj.) 85.1-dB

Notas José R. Vega- Carpintería y trabajos con acero



Planta de Procesos (Área 336 – Flotación)



Informe de resumen de medición

Nombre Gustavo Fuentes
Tiempo 7/5/2019 08:25:39
Duración 08:30:28
Instrumento MK500455, CR:120A

Persona

Lugar

Sitio Mina

Proyecto

Mina de Cobre

Calibración

Antes Offset **Después** 7/5/2019 16:56 Offset 0.07 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	137.1 dB	LAeq	86.2 dB	LCeq	87.9 dB
LAFMax	114.9 dB	LEX8	86.5 dB		
LAFMaxTime	---	Dosis	140.2 %		
		LAE	131.1 dB		

Planta de Procesos (Área 336 – Flotación)



Informe de resumen de medición

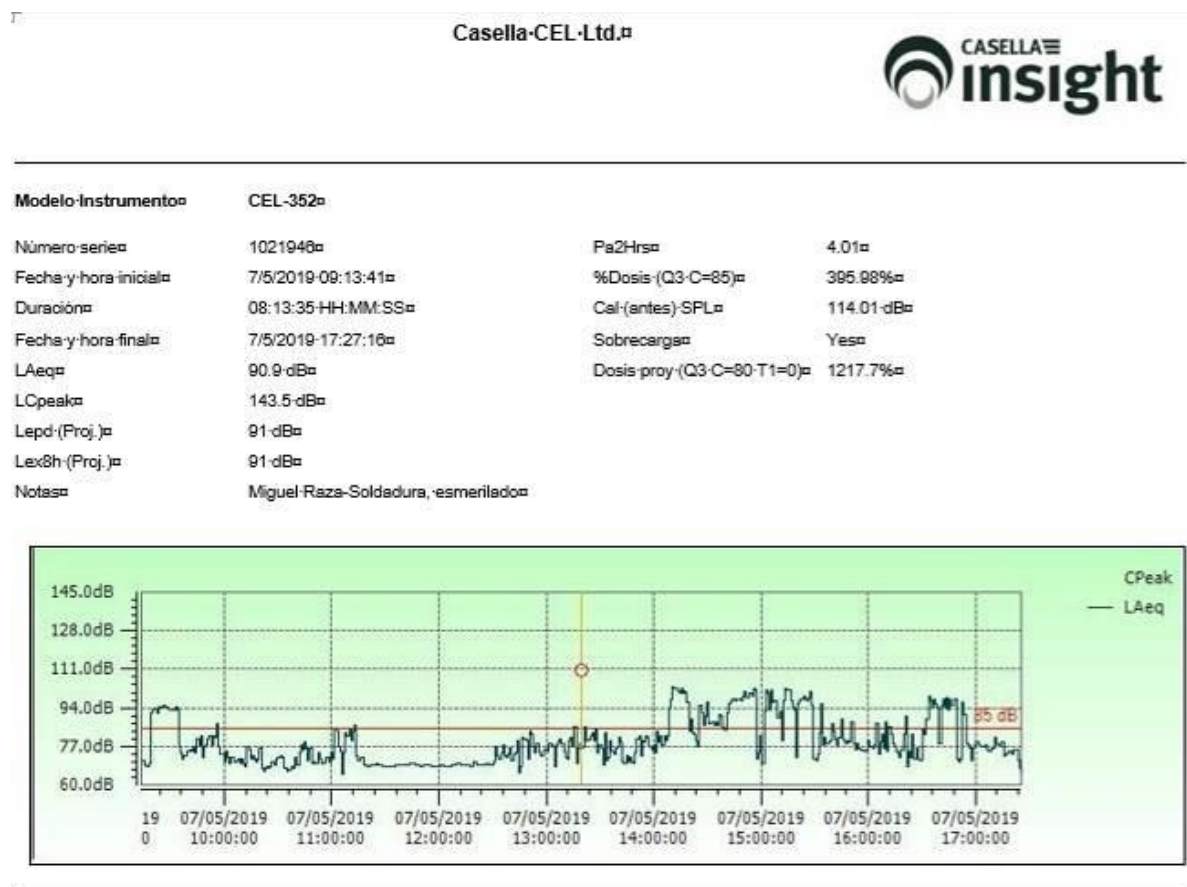
Nombre	Rubén Coca			
Tiempo	7/5/2019 08:32:42	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	08:24:19		Sitio Mina	Mina de Cobre
Instrumento	MK500290, CR:120A			

Calibración

Antes	7/5/2019 08:17	Offset	-0.16 dB	Después	7/5/2019 16:57	Offset	-0.18 dB
--------------	----------------	--------	----------	----------------	----------------	--------	----------

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	142.3 dB	LAeq	89.4 dB	LCeq	89.6 dB
LAFMax	116.1 dB	LEX8	89.6 dB		
LAFMaxTime	---	Dosis	289.4 %		
		LAE	134.2 dB		

Planta de Procesos (Área 305 – Flotación)



Taller TUSA



Informe de resumen de medición

Nombre	Dayra <u>Gutierrez</u>			
Tiempo	8/5/2019 07:53:01	Persona	Lugar	Proyecto
Duración	08:24:04	Dayra <u>Gutierrez</u>	Sitio Mina	Mina de Cobre
Instrumento	MK500455, CR:120A			

Calibración

Antes	8/5/2019 07:47	Offset	0.29 dB	Después	8/5/2019 16:17	Offset	0.50 dB
--------------	----------------	---------------	---------	----------------	----------------	---------------	---------

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
<u>LCPeak</u>	131.0 dB	<u>LAeq</u>	76.9 dB	<u>LCeq</u>	89.7 dB
<u>LAFMax</u>	111.8 dB	LEX8	77.0 dB		
<u>LAFMaxTime</u>	---	Dosis	15.9 %		
		LAE	121.6 dB		

Taller Comagro, S.A.



Informe de resumen de medición

Nombre José L. Guevara
Tiempo 8/5/2019 08:06:10 **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duración 08:18:49 Stephanie Bernard Sitio Mina Mina de Cobre
Instrumento MK500290, CR:120A

Calibración

Antes 8/5/2019 08:02 Offset 0.05 dB **Después** 8/5/2019 16:25 Offset 0.00 dB

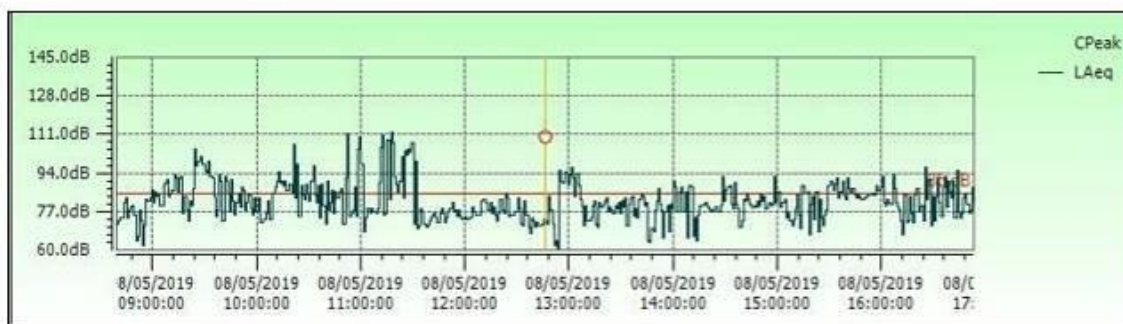
Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	142.2 dB	LAeq	97.3 dB	LCeq	97.7 dB
LAFMax	127.1 dB	LEX8	97.5 dB		
LAFMaxTime	---	Dosis	1764.8 %		
		LAE	142.1 dB		

Taller Comagro, S.A.

Casella-CEL-Ltd.ª



Modelo-Instrumentoª	CEL-352ª		
Número serieª	1021947ª	Pa2Hrsª	7.61ª
Fecha y hora inicialª	8/5/2019-08:39:24ª	%Dosis (Q3-C=85)ª	752.12%ª
Duraciónª	08:15:21 HH:MM:SSª	Cal (antes) SFLª	114.01 dBª
Fecha y hora finalª	8/5/2019-16:54:45ª	Sobrecargaª	Yesª
LAeqª	93.6 dBª	Dosis proy-(Q3-C=80-T1=0)ª	2304.7%ª
LCpeakª	143.5 dBª		
Lepd (Proj.)ª	93.7 dBª		
Lex8h (Proj.)ª	93.7 dBª		
Notasª	Alexander Araúz-Ayudante Generalª		



Taller Archis – TME

Casella-CEL-Ltd.



Modelo-Instrumento	CEL-352		
Número-serie	1021948	Pa2Hrs	8.61
Fecha-y-hora-inicial	8/5/2019-08:58:49	%Dosis (Q3-C=85)	850.94%
Duración	08:01:54 HH:MM:SS	Cal-(antes)-SPL	114.02 dB
Fecha-y-hora-final	8/5/2019-17:00:43	Sobrecarga	No
LAeq	94.3 dB	Dosis-proy (Q3-C=80-T1=0)	2680.2%
LCpeak	142.5 dB		
Lepd (Proj.)	94.3 dB		
Lex8h (Proj.)	94.3 dB		
Notas	Agapito-Lorenzo-Esmerilado y limpieza de piezas		



Planta de Generación Eléctrica



Informe de resumen de medición

Nombre Alexandra Aparicio
Tiempo 9/5/2019 10:22:20 **Persona** Stephanie Bernard **Lugar** Sitio Puerto **Proyecto** Mina de Cobre
Duración 05:36:03
Instrumento MK500455, CR:120A

Calibración

Antes 9/5/2019 10:11 Offset 0.49 dB **Después** 9/5/2019 15:58 Offset 0.30 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	142.7 dB	LAeq	82.7 dB	LCeq	86.2 dB
LAFMax	115.6 dB	LEX8	81.2 dB		
LAFMaxTime	---	Dosis	41.2 %		
		LAE	125.8 dB		

Planta de Generación Eléctrica



Informe de resumen de medición

Nombre Stephanie Bernard

Tiempo 9/5/2019 10:26:24

Duración 05:33:23

Instrumento MK500290, CR:120A

Persona

Stephanie Bernard

Lugar

Sitio Puerto

Proyecto

Mina de Cobre

Calibración

Antes 9/5/2019 10:11

Offset 0.27 dB

Después

9/5/2019 16:00

Offset 0.00 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	148.4 dB	LAeq	83.7 dB	LCeq	87.1 dB
LAFMax	126.2 dB	LEX8	82.1 dB		
LAFMaxTime	---	Dosis	51.5 %		
		LAE	126.7 dB		

Planta de Generación Eléctrica

Casella-CEL-Ltd.



Modelo-Instrumento CEL-352

Número serie 1021948

Fecha y hora inicial 9/5/2019-10:57:54

Duración 05:32:08 HH:MM:SS

Fecha y hora final 9/5/2019-16:30:00

LAeq 85.1 dB

LCpeak 133.4 dB

Lepd (Proj.) 85.1 dB

Lex8h (Proj.) 85.1 dB

Notas Carlos Arosemena-Operador de campo

Pa2Hrs 0.72

%Dosis (Q3-C=85) 71.18%

Cal (antes)-SPL 113.99 dB

Sobrecarga No

Dosis proy (Q3-C=80-T1=0) 325.3%



Anexo 2.4.3. Certificados de calibración de los equipos de medición



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-MK500290-OSC7994
Certificate number

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSÍMETRO ACÚSTICO
Instrument

Fabricante: CIRRUS
Manufacturer

Modelo: CR:120A
Model

Número de serie: MK500290
Serial number

Registro único entrada: RC7994
RUE

Fecha de recepción: 2019-03-11
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2019-03-12
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ÁLVARO ANDRÉS HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: DHM

Fecha de emisión:
Issue Date

2019-03-12

Sello
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceitda.com • www.labserviceitda.com



Certificado No. DS-MK500290-OSC7994

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 23,0 °C
Temperatura Mínima: 21,5 °C

Humedad Relativa Máxima: 57,4 % HR
Humedad Relativa Mínima: 56,8 % HR

Presión atmosférica: 749,0 mbar
Δ Presión atmosférica: 0,4 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1.Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	92,81	94,00	0,19

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	5,00	4,94	-0,06	-0,05	0,19
104	50,40	49,54	-0,86	-0,07	0,19
114	507,97	494,50	-13,47	-0,12	0,19

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	77,9	78,20	0,30	0,19
250	85,4	85,50	0,10	0,19
500	90,8	90,60	-0,20	0,19
1 000	94,0	94,00	0,00	0,19
2 000	95,2	95,40	0,20	0,19
4 000	95,0	96,40	1,40	0,19



Certificado No. DS-MK500290-OSC7994

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,00	0,00	0,19
104	104,00	0,00	0,19
114	114,00	0,00	0,19

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura “k” igual a 2 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-Q6K0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial.

Otras Identificaciones: EQC0076

FIN DEL CERTIFICADO



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-MK500455-OSC7993
Certificate number

Cliente: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSÍMETRO ACÚSTICO
Instrument

Fabricante: CIRRUS
Manufacturer

Modelo: CR:120A
Model

Número de serie: MK500455
Serial number

Registro único entrada: RC7993
RUE

Fecha de recepción: 2019-03-11
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2019-03-12
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by

ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: DHM

Fecha de emisión:
Issue Date

2019-03-12

Sello
Seal

Certificado No. DS-MK500455-OSC7993

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 23,5 °C
Temperatura Mínima: 22,4 °C

Humedad Relativa Máxima: 57,3 % HR
Humedad Relativa Mínima: 56,0 % HR

Presión atmosférica: 749,2 mbar
 Δ Presión atmosférica: 0,9 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	94,0	93,68	94,00	0,19

1.2 Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 85 dB
Razón de Cambio 3 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	5,00	5,00	0,00	0,00	0,19
104	50,40	49,56	-0,84	-0,07	0,19
114	507,97	492,80	-15,17	-0,13	0,19

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	77,9	78,50	0,60	0,19
250	85,4	85,80	0,40	0,19
500	90,8	91,00	0,20	0,19
1 000	94,0	94,00	0,00	0,19
2 000	95,2	94,90	-0,30	0,19
4 000	95,0	93,90	-1,10	0,19



Certificado No. DS-MK500455-OSC7993

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,00	0,00	0,19
104	104,00	0,00	0,19
114	114,00	0,00	0,19

Incertidumbre:

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" igual a 2 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-Q6K0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono sin serial.

Otras Identificaciones: EQC0081

FIN DEL CERTIFICADO



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021946-OSC7509
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021946
Serial number

Registro único entrada: RC7509
RUE

Fecha de recepción: 2018-11-29
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-11-30
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-11-30

Sello
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. DS-1021946-OSC7509

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 21,5 °C Humedad Relativa Máxima: 59,8 % HR Presión atmosférica: 752,4 mbar
Temperatura Mínima: 21,1 °C Humedad Relativa Mínima: 58,9 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,5	114,0	0,26

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 90 dB
Razón de Cambio 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	1,068	1,1	0,01	0,1	0,26
104	4,353	4,4	0,05	0,1	0,26
114	17,41	17,5	0,09	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1. Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	88,0	0,2	0,26
125	97,9	98,2	0,3	0,26
250	105,4	105,7	0,3	0,26
500	110,8	111,0	0,2	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	114,5	-0,7	0,26
4 000	115,0	112,9	-2,1	0,26
8 000	112,9	109,2	-3,7	0,26



Certificado No. DS-1021946-OSC7509

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-QSK0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 20823

Otras identificaciones: 46

FIN DEL CERTIFICADO



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021947-OSC7510
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021947
Serial number

Registro único entrada: RC7510
RUE

Fecha de recepción: 2018-11-29
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-11-30
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-12-03

Sello
Seal

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Página 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltlda.com • www.labserviceltlda.com



Certificado No. DS-1021947-OSC7510

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 21,6 °C Humedad Relativa Máxima: 58,8 % HR Presión atmosférica: 752,4 mbar
Temperatura Mínima: 21,0 °C Humedad Relativa Mínima: 57,5 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	115,2	114,0	0,26

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración: 180 s
Nivel de criterio: 90 dB
Razón de Cambio: 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	1,088	1,1	0,01	0,1	0,26
104	4,353	4,4	0,05	0,1	0,26
114	17,41	17,6	0,17	0,1	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,4	-0,4	0,26
125	97,9	97,8	-0,1	0,26
250	105,4	105,4	0,0	0,26
500	110,8	110,8	0,0	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,1	-0,1	0,26
4 000	115,0	114,1	-0,9	0,26
8 000	112,9	107,3	-5,6	0,26



Certificado No. DS-1021947-OSC7510

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRONICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-C6K0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 24524

Otras identificaciones: 47

FIN DEL CERTIFICADO



Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021948-OSC7508
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A. (CODESA)
Customer

Dirección: Plaza Aventura, Oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Address

Instrumento: DOSIMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021948
Serial number

Registro único entrada: RC7508
RUE

Fecha de recepción: 2018-11-29
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2018-11-30
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó:
Approved by


ALVARO ANDRES HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Calibró: FAM

Fecha de emisión:
Issue Date

2018-11-30

Sello
Seal



Certificado No. DS-1021948-OSC7508

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura Máxima: 21,9 °C Humedad Relativa Máxima: 57,7 % HR Presión atmosférica: 752,4 mbar
Temperatura Mínima: 21,2 °C Humedad Relativa Mínima: 54,9 % HR Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Estado previo a la calibración

1.1. Indicación del nivel de presión sonora inicial

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,9	114,0	0,26

1.2. Prueba de exposición sonora

Tiempo de Integración 180 s
Nivel de criterio 90 dB
Razón de Cambio 5 dB

Nivel sonoro (dB)	Valor nominal %	Valor Promedio %	Error %	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	1,088	1,1	0,01	0,1	0,26
104	4,353	4,4	0,05	0,1	0,26
114	17,41	17,4	0,03	0,0	0,26

2. Pruebas de Calibración

2.1 Ponderación en Frecuencia

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	88,1	0,3	0,26
125	97,9	98,1	0,2	0,26
250	105,4	105,5	0,1	0,26
500	110,8	110,9	0,1	0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	0,26
2 000	115,2	115,2	0,0	0,26
4 000	115,0	114,9	-0,1	0,26
8 000	112,9	109,0	-3,9	0,26



Certificado No. DS-1021948-OSC7508

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,0	0,0	0,26
104	104,0	0,0	0,26
114	114,0	0,0	0,26

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-324078-Q6K0F2-901	Brüel & Kjær

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 67935

Otras identificaciones: 48

FIN DEL CERTIFICADO

Anexo 2.4.4. Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506

Referencia: 506-1999

Año: 1999

Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Título: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163

Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10

Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513

Posición: 3832

N°24,163

Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000

27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE


JOAQUÍN E. JACOME DÍEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.5. Cadenas de Custodia

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mine de Cobre Panoramá		
Lugar	Donoso, Provincia de Cólui	Fecha	7 - Mayo - 2019
Promotor	Minera Panoramá	Persona de Contacto	Francisco de Arco
Teléfono	6378-70116	e-mail	FranciscoDeArco@fpm.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Carlos Quinzada	Señalador de grúa	8:03am	5:32pm	9 hrs y 29 min	grúa, jaca, martillo, serra eléctrica	Cel 35x - 47

Coordenadas
(NAD27 o WGS 84)
978500 N
5400 10 E

Observaciones

no utiliza protectores auditivos, ni se lo proporcionan
Planta de Procesos (Área 323)

Elaborado por:

Venicia Cernudo

Fecha:

7 - Mayo - 2019

Hora:

8:15am

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Dorao Puro Colón	Fecha	7 Mayo - 2019
Promotor	Mina Panamá	Persona de Contacto	Franisco De Arco
Teléfono	6378-7016	e-mail	Franisco De Arco @ fgmil.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
José Luis Vega	Carpintería y trabajo con acero	8:09 am	4:00 pm	8 hrs	guía, jaca, martillo, sierra eléctrica	cel 35x - 48

Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	978500N 540010E
------------------------------	--------------------

Observaciones	se le proporcionan protectores auditivos, pero el trabajador no los utiliza Planta de Procesos (Ave 323)

Elaborado por:	Venicia Cerme	Fecha:	7 Mayo-2019	Hora:	8:15 am
----------------	---------------	--------	-------------	-------	---------

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	7-5-2019
Promotor	Minera Donoso	Persona de Contacto	Fernando De Arce
Teléfono	6378-7016	e-mail	Fernando De Arce @ fgm.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Fuente Fuent	Soldadura	8:25 am	4:30 pm	8 hrs	sierra eléctrica esmeril	MK 500455

Coordenadas
(NAD27 o WGS 84)
978531N
539790E

Observaciones

Se utiliza los protectores auditivos NRR-29dB
Aua 336 - Flotación

Elaborado por:

Venicia Cerdas

Fecha:

8:25 am

Hora:

8:25 am

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso Prov. Colón	Fecha	7-Mayo-2019
Promotor	Mina Panamá	Persona de Contacto	Frenesio De Arco
Teléfono	63178-7016	e-mail	FrenesioDeArco@fzml.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Rubén Coca	soldador	8:22 am	4:00 pm	8 hrs	esmeril	NR 500290

Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	978519 N 539802 E
------------------------------	----------------------

Observaciones

Observaciones	Se utiliza protectores auditivos NRR = 29 dB
	Area 336 - Flotación

Elaborado por:	Venicia Cerrudo	Fecha:	7-Mayo-2019	Hora:
----------------	-----------------	--------	-------------	-------

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Hina de Cebú Panamá		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	7 Mayo-2019
Promotor	Minicia Perdomo	Persona de Contacto	Fernando De la Cruz
Teléfono	6387848016	e-mail	Fernando De la Cruz @ fda.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Miguel Haza	Soldadura,	8:43am	9:46am	8 hr.	esmeril	Cil35x
	esmerilado					- 46 -
	corte					

Coordenadas
(NAD27 o WGS 84)

978570N
539760E

Observaciones

se utiliza protectores auditivos NRR-21dB
Aua 305 - Flotación

Elaborado por:

Venicia Cerund

Fecha:

7-Mayo-2019

Hora:

8:43am

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	8-5-2019
Promotor	Mina Panamá	Persona de Contacto	Fernando De Arco
Teléfono	6378 - 7016	e-mail	Fernando.De Arco @ fgm.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Dayra Gutierrez	Asistente	7:53 am	3:19 pm	8 hrs	generador eléctrico	MK 500455
	(trabajo en oficina)				compresor de aire	

Coordenadas
(NAD27 o WGS 84)
981679N
538802E

Observaciones

Taller TUSA
no utiliza tapones auditivos, ~~preservativos~~ temporales.

Elaborado por:

Nervio Cruz

Fecha:

8-5-2019

Hora:

7:50 pm

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	8-5-2019
Promotor	Mina Panamá	Persona de Contacto	Fernando De Arce
Teléfono	63	e-mail	

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
José Luis Guerrero	ayudante mecánica	8:00 am	4:12 pm	8 hrs	compresor de aire, pistola neumática, generador eléctrico	MK-500 290

Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	
------------------------------	--

Observaciones

Observaciones	Taller de Comagros, S.A. se utiliza oídos (ver foto)

Elaborado por:	Venicia Cerud	Fecha:	8-5-2019	Hora:	8:07 am
----------------	---------------	--------	----------	-------	---------

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Colar Panama		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	8-5-2019
Promotor	Mina de Colar	Persona de Contacto	Fernando De Arce
Teléfono	6378-7016	e-mail	Fernando De Arce @fgm.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Alexander Arce	ayudante general (Monte)	8:06 am	4:24 pm	8 h	compresor de aire, generador eléctrico Pistolas neumáticas	CE35-X (47)

Coordenadas (NAD27 o **WGS 84**)
981806 N
537901 E

Observaciones

Taller Comagor utiliza aceites (ver foto)
G.A.

Elaborado por:

Venicia Cerund

Fecha:

8-5-2019

Hora:

8:07 am

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobae Panamá		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	8-5-2019
Promotor	Minera Panambi	Persona de Contacto	Francisco De Arco
Teléfono	6378-7016	e-mail	Francisco.DeArco@lgm1.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Asapito Rango	esmerilar y limpiar piezas	8:27 am	4:27 pm	8 hrs	esmeril	Cil 35x46

Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	982042 N 537338 E
------------------------------	----------------------

Observaciones	Taller Archis-TNF (utiliza protectores auditivos=NRH-29dB)		
Elaborado por:	Viviana Cerrud	Fecha: 8-5-2019	Hora: 8:30 am

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobres Panamá		
Lugar	Donoso Prov. Colón	Fecha	9-5-2019
Promotor	Mineco Panamá	Persona de Contacto	Francisco De Arco
Teléfono	6378-7016	e-mail	FranciscoDeArco@fgml.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Alexandra Aparicio	Operadora de planta	10:22 am	3:00 pm	5 horas	turbinas, bombas, blower ventilad.	MK500455
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/

Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	990772N 533916E
------------------------------	--------------------

Observaciones	Power Plant, utiliza orejones
	/
	/
	/
	/

Elaborado por:	Nencia Cerud	Fecha:	9-5-2019	Hora:	10:23 am
----------------	--------------	--------	----------	-------	----------

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Colbe Penarís		
Lugar	Donoso, Prov. Colón	Fecha	9-5-2019
Promotor	Mina de Penarís	Persona de Contacto	Fernando De Arce
Teléfono	6378-7016	e-mail	Fernando De Arce @fgml.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Stephanie Bernard	Técnico de campo	10:26h	4:00pm	5hor	turbina, bombas, blowers, ventiladores	MK500290
Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	83.4					

Observaciones

Se utiliza pastillas auditivas MKR 29dB
Planta de Generación Eléctrica

Elaborado por:

Venicia Cervud

Fecha:

9-5-2019

Hora:

10:30 am

CADENA DE CUSTODIA PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL

RE-31

Datos generales

Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panomá		
Lugar	Donoso, Prov. Coclé	Fecha	9-5-2019
Promotor	Mineo Panomá	Persona de Contacto	Frenesio De Arce
Teléfono	6378-7016	e-mail	Frenesio.DeArce@fgm.com

Características generales

Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Carlos Hrosena	opuado de Congo	10:27am	10:40pm	5hr	turbina, blower, bomba	Cel 35K-46

Coordenadas (NAD27 o WGS 84)	88
------------------------------	----

Observaciones	se utiliza protector auditivo NKK-29dB y auriculares Planta de Generación Eléctrica

Elaborado por:	Vencia Carrero	Fecha:	9-5-2019	Hora:	10:30am
----------------	----------------	--------	----------	-------	---------